

## 書誌

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)  
(12)【公報種別】公開特許公報(A)  
(11)【公開番号】特開2000-206925(P2000-206925A)  
(43)【公開日】平成12年7月28日(2000. 7. 28)  
(54)【発明の名称】平面型表示装置  
(51)【国際特許分類第7版】

G09G 3/22  
3/20 623  
H04N 3/00

## 【FI】

G09G 3/22 E  
3/20 623 A  
H04N 3/00

【審査請求】未請求

【請求項の数】4

【出願形態】OL

【全頁数】12

(21)【出願番号】特願平11-6776

(22)【出願日】平成11年1月13日(1999. 1. 13)

(71)【出願人】

【識別番号】000002185

【氏名又は名称】ソニー株式会社

【住所又は居所】東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)【発明者】

【氏名】小西 守一

【住所又は居所】東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会 社内

(74)【代理人】

【識別番号】100080883

【弁理士】

【氏名又は名称】松隈 秀盛

【テーマコード(参考)】

5C080

【Fターム(参考)】

5C080 AA18 BB05 CC03 DD26 DD28 EE29 FF12 JJ01 JJ02 JJ05 JJ06

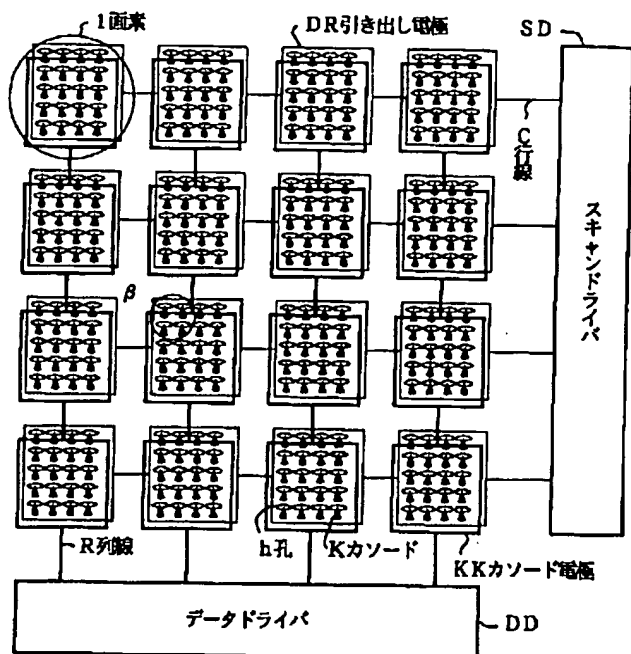
要約

(57)【要約】

【課題】電界放出型カソード及びアノード電極間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、データ駆動手段の負担を小さくすることができ、且つ、電力

消費の増大を抑制することのできる平面型表示装置を得る。

【解決手段】マトリクス状に配された電界放出型カソードKからなる画素が、マトリクス状に配列された電界放出型カソード群と、マトリクス状に配された引き出し電極DRからなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層と、引き出し電極群に引き出し電圧を印加する走査駆動手段SDと、電界放出型カソード群に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータ駆動手段DDと、各電界放出型カソード電極K及び低電圧点間にそれぞれ接続された定電流手段とを有する。



具体例 1

## 請求の範囲

### 【特許請求の範囲】

【請求項1】マトリクス状に配された $m$ 行 $n$ 列(但し、 $m$ 、 $n$ は1以上の整数)の電界放出型カソードからなる画素が、 $M$ 行 $N$ 列(但し、 $M$ 、 $N$ は2以上の整数)のマトリクス状に配列された電界放出型カソード群と、上記 $M$ 行 $N$ 列のマトリクス状に配列された上記画素にそれぞれ対応する $M$ 行 $N$ 列のマトリクス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、該引き出し電極群に対向するアノード電極と、該アノード電極に設けられた蛍光体層と、上記引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加する走査駆動手段と、上記電界放出型カソード群に対して上記画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータ駆動手段とを有する平面型表示装置において、上記各電界放出型カソード電極及び低電圧点間にそれぞれ接続された定電流手段からなる定電流手段群を設けてなり、上記データ駆動手段は、画像データに応じて、上記定電流手段群を上記画素の列毎に選択的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御することを特徴とする平面型表示装置。

【請求項2】マトリクス状に配された $m$ 行 $n$ 列(但し、 $m$ 、 $n$ は1以上の整数)の電界放出型カソードからなる画素が、 $M$ 行 $N$ 列(但し、 $M$ 、 $N$ は2以上の整数)のマトリクス状

に配列された電界放出型カソード群と、上記M行N列のマトリックス状に配列された上記画素にそれぞれ対応するM行N列のマトリックス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、該引き出し電極群に対向するアノード電極と、該アノード電極に設けられた蛍光体層と、上記引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加する走査駆動手段と、上記電界放出型カソード群に対し上記画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータ駆動手段とを有する平面型表示装置において、上記電界放出型カソード群に対し上記画素の列毎に低電圧点との間にそれぞれ接続された定電流手段を有し、上記データ駆動手段は、画像データに応じて、上記N個の定電流手段を選択的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御することを特徴とする平面型表示装置。

【請求項3】マトリックス状に配されたm行n列(但し、m、nは1以上の整数)の電界放出型カソードからなる画素が、M行N列(但し、M、Nは2以上の整数)のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、上記M行N列のマトリックス状に配列された上記画素にそれぞれ対応するM行N列のマトリックス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、該引き出し電極群に対向するアノード電極と、該アノード電極に設けられた蛍光体層と、上記引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加する走査駆動手段と、上記電界放出型カソード群に対し上記画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータ駆動手段とを有する平面型表示装置において、上記電界放出型カソード群に対し上記画素の列毎に上記データ駆動手段との間にそれぞれ接続された常時定電流状態にある定電流手段を有することを特徴とする平面型表示装置。

【請求項4】マトリックス状に配されたm行n列(但し、m、nは1以上の整数)の電界放出型カソードからなる画素が、M行N列(但し、M、Nは2以上の整数)のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、上記M行N列のマトリックス状に配列された上記画素にそれぞれ対応するM行N列のマトリックス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、該引き出し電極群に対向するアノード電極と、該アノード電極に設けられた蛍光体層とを有する平面型表示装置において、上記引き出し電極群に対し列毎に画像データに応じて選択的に引き出し電圧を印加するデータ駆動手段と、上記電界放出型カソード群に対し上記画素の行毎にそれぞれ一端が接続されたM個の第1の定電流手段と、該M個の第1の定電流手段を順次に循環的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御する走査駆動手段と、上記データ駆動手段によって、画像データに応じて、選択的に定電流動作状態に制御されると共に、残りは高インピーダンス状態に制御される、各一端が低電圧点に接続され、各他端が上記M個の第1の定電流手段の各他端に共通に接続されたN個の第2の定電流手段とを有することを特徴とする平面型表示装置。

## 詳細な説明

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電界放出型カソードを備えた平面型表示装置に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】以下に、図7及び図8を参照して、電界放出型カソード(エミッタ)を備えた平面型表示装置の従来例を説明する。図7及び図8において、KK及びGは、XYマトリックスを構成するそれぞれ複数本の等間隔、等幅のカソード電極及びゲート電極(引

き出し電極)で、絶縁層Zを介して互いに交叉して対向する如く配されている。Aは複数のゲート電極Gに対し所定間隔を以て対向するアノード電極である。アノード電極Aの上面(下面も可)には蛍光体層Pが塗布されている。

【0003】複数のカソード電極KK及び複数のゲート電極Gの交叉部において、各ゲート電極Gには円形の孔hが穿設されると共に、この孔hに連通するキャビティCVが絶縁層Z内に設けられる。このキャビティCV内において、カソード電極KK上に、円錐形形状のスピント(Spindt:人名)型電界放出型カソード(エミッタ)Kが植立される。電界放出型カソードKは、 $0.01\text{V}/\text{\AA} \sim 0.1\text{V}/\text{\AA}$ 程度の電界を選択的に与えることによって、トンネル効果により電子放出がなされる、Mo、W、Cr等の材料から構成される。そして、カソードKの頂点が孔hの中心に位置するように、孔h及びカソードK間の位置関係が設定されている。

【0004】これらの電極G、カソード電極KK、カソードK、アノード電極A、蛍光体層P及び絶縁層Zは、ガラス等からなる偏平管内に収納され、偏平管内は真空となされる。

【0005】アノード電極Aには、固定電圧、例えば、+3kVの直流電圧が印加されている。複数のゲート電極Gには、スキヤンドライバSDからの、例えば、+100Vの直流電圧が、図7において、上側のゲート電極Gから下側のゲート電極Gへと順次循環的に印加される。複数のカソード電極KKには、データドライバDDからの、画像信号に応じた0V(例えば、0V～+10Vの電圧も可)の電圧が選択に印加される。

【0006】かくして、複数のゲート電極G及び複数のカソード電極KKのうち、+100Vの直流電圧が印加されたゲート電極Gと、0Vの電圧が印加されたカソード電極KKの交点において、カソードKとアノード電極Aとの間で電界放射(電子放射)が開始され、ゲート電極GによってカソードKから引き出された電子が、アノード電極Aに衝撃されて、蛍光体層Pが発光する。

【0007】この平面型表示装置では、ゲート電極G及びカソード電極KKの交点の、例えば、1000個分の集まりが1画素として、画像が表示される。蛍光体層Pの全体を、白色発光蛍光体層にて構成すれば、モノクローム平面型表示装置が得られ、蛍光体層Pを1画素毎の幅を有する赤、緑及び青発光蛍光体ストライプにて構成すれば、カラー平面型表示装置が得られる。

【0008】電界放出型カソード(エミッタ)Kの例としては、図8に図示したもの他に、種々あるが、その一部の例を図9を参照して説明する。尚、図9A1、B1、C1はカソードの平面図、図9A2、B2、C2は、それぞれ図9A1、B1、C1のカソードの断面図である。

【0009】図9A1、A2は一对の電極を示し、その一方がカソード、他方がゲート電極で、カソードのゲート電極と対向する端部から、図示を省略したアノード電極に向かって電子が放出される。尚、これら一对の電極のいずれか一方、又は、両方を櫛歯状にしても良い。

【0010】図9B1、B2は、例えば、四角形の孔を有するカソードを示し、その四角形の孔のエッジから電子が放出される。

【0011】図9C1、C2は、円盤の上面が曲面、例えば、球面を構成するように凹んだカソードを示し、その凹みのエッジから電子が放出される。

【0012】電界放出型カソード(エミッタ)Kの例としては、金属/絶縁層/金属からなるMIM型の電子放出素子にて構成しても良い。

【0013】さて、かかる電界放出型カソードを備えた平面型表示装置では、図示を省略するも、各カソードKと、カソード電極KKとの間に、それぞれ、例えば、 $1\text{M}\Omega$ 程度の高抵抗の抵抗器を接続して、各カソードKからの放射電流の安定化を図っている。

【0014】しかし、この場合には、高抵抗の抵抗器に電流が流れるので、これが平面型

表示装置における消費電力を増大させるので、好ましくない。

【0015】次に、図10～図13を参照して、MOSTランジスタを使用することによって、平面型表示装置における電力消費の増大を伴わずして、各カソードからの放射電流の安定化を図るようにした他の従来例を説明する。

【0016】まず、図10及び図10の一部を拡大して示した図11を参照して説明する。この従来例の平面型表示装置は、マトリックス状に配された $m$ 行 $n$ 列(但し、 $m$ 、 $n$ は1以上の整数で、ここでは $m=5$ 、 $n=4$ であるが、実際には、例えば、 $m=40$ 、 $n=25$ である)の電界放出型カソード $K$ からなる画素が、 $M$ 行 $N$ 列(但し、 $M$ 、 $N$ は2以上の整数)のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、 $M$ 行 $N$ 列のマトリックス状に配列された画素にそれぞれ対応する $M$ 行 $N$ 列のマトリックス状に配された引き出し電極 $DR$ からなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極(図示を省略)と、そのアノード電極の上側又は下側に設けられた蛍光体層(図示を省略)と、引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加するスキヤンドライバ $SD$ と、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータドライバ $DD$ とを有する。

【0017】画素毎の電界放出型カソード $K$ は、それぞれカソード電極 $KK$ 上に植立され、画素毎の電界放出型カソード $K$ に対応する各引き出し電極 $DR$ には、その各カソード $K$ に対応する孔 $h$ が穿設されている。画素毎の電界放出型カソード $K$ 及びそれに対応する引き出し電極 $DR$ の間には、図示を省略するも絶縁層(例えば、 $SiO_2$ )が介在せしめられ、その絶縁層には、引き出し電極 $DR$ の各孔 $h$ に連通するキャビティ(図示せず)が設けられている。

【0018】電界放出型カソード $K$ は、例えば、円錐形形状のスピント(Spindt:人名)型で、 $0.01V/\text{\AA} \sim 0.1V/\text{\AA}$ 程度の電界を選択的に与えることによって、トンネル効果により電子放出がなされる、 $Mo$ 、 $W$ 、 $Cr$ 等の材料から構成される。そして、カソード $K$ の頂点が孔 $h$ の中心に対応するように、孔 $h$ 及びカソード $K$ 間の位置関係が設定されている。

【0019】全画面共通のアノード電極には、例えば、 $+3 \sim +5kV$ 程度の固定の高圧直流電圧が印加される。列毎の複数の引き出し電極 $DR$ には、スキヤンドライバ $SD$ からの、例えば、 $+100V$ の直流電圧が、それぞれ行線 $C$ を通じて上側の引き出し電極 $DR$ の列から下側の引き出し電極 $DR$ の列へと順次循環的に印加される。各列の画素毎のカソード $K$ には、データドライバ $DD$ からの、画像信号に応じた $0V$ (例えば、 $0V \sim +10V$ の電圧も可)の電圧が、それぞれ列線 $R$ 及び各列のカソード電極 $KK$ を通じて印加される。

【0020】かくして、複数行の引き出し電極 $DR$ 及びカソード電極 $K$ の複数列の画素のうち、 $+100V$ の直流電圧が印加された引き出し電極 $DR$ の列と、 $0V$ の電圧が印加された列の画素のカソード $K$ の交点において、引き出し電極 $DR$ によって、1画素分のカソード $K$ から引き出された電子が、アノード電極によって引っ張られて電界放射(電子放射)が開始され、アノード電極の1画素分のカソード $K$ に対向する部分が電子によって衝撃されて、その部分の蛍光体層が発光して、1画素分の画像が表示される。

【0021】蛍光体層の全体を、白色発光蛍光体層にて構成すれば、モノクローム平面型表示装置が得られ、蛍光体層を1画素毎の幅を有する赤、緑及び青発光蛍光体ストライプにて構成すれば、カラー平面型表示装置が得られる。

【0022】これらの引き出し電極 $DR$ 、カソード電極 $KK$ 、カソード $K$ 、アノード電極、蛍光体層及び絶縁層が、ガラス等からなる偏平管内に収納され、偏平管内は高真空となされる。

【0023】図11において、MTは、各カソード電極KK及び各電界放出型カソードK間に接続されたnチャンネル型のMOSTランジスタで、その断面構造を図12に示す。SBはp型の基板、Dは $n^+$ 型のドレイン、Sは同じく $n^+$ 型のソース、INは絶縁層、Gはゲート電極である。MOSTランジスタMTのドレインがカソードKに接続され、そのソースがカソード電極KK(図12では図示を省略している)に接続される。このMOSTランジスタMTのゲートに、所定の固定電圧が印加されて、MOSTランジスタMTがオンになると共に、カソード電極KKに、例えば、接地電位が与えられると共に、そのカソード電極KKと交叉する引き出し電極DRに、例えば、+100Vの電圧が与えられたとき、そのカソード電極KK及び引き出し電極DRの交叉部の画素を構成する各カソードKからアノード電極に流れる電子流、即ち、アノード電極からカソードKに流れる放射電流が、図13の曲線■に示す如く引き出し電極DRに印加される電圧の上昇にも拘らず、一定値に抑えられる。尚、図13の■は、MOSTランジスタを設けない場合の放射電流の特性を示し、引き出し電極の電圧の増加に伴って無限大に近く上昇する。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】図10及び図11に示した従来例の平面型表示装置では、データドライバの駆動電流が大きくなり、データドライバの負担が大きくなるという欠点がある。又、各電界放出型カソードに対し、個別にMOSTランジスタを設けるので、構造が複雑になると共に、製造工程が複雑になる。

【0025】かかる点に鑑み、本発明は、アノード電極及び電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、データ駆動手段の負担を小さくすることができ、且つ、電力消費の増大を抑制することのできる平面型表示装置を提案しようとするものである。

【0026】又、本発明は、アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、データ駆動手段の負担を小さくすることができ、電力消費の増大を抑制することができ、且つ、構造及び製造工程が簡単となる平面型表示装置を提案しようとするものである。

【0027】更に、本発明は、アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、電力消費の増大を抑制することができ、且つ、構造及び製造工程が簡単となる平面型表示装置を提案しようとするものである。

【0028】更に、本発明は、アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、電力消費の増大を抑制することができ、データ駆動手段の負担を小さくすることができ、且つ、構造及び製造工程が簡単となる平面型表示装置を提案しようとするものである。

【0029】

【課題を解決するための手段】第1の本発明による平面型表示装置は、マトリックス状に配されたm行n列(但し、m、nは1以上の整数)の電界放出型カソードからなる画素が、M行N列(但し、M、Nは2以上の整数)のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、M行N列のマトリックス状に配列された画素にそれぞれ対応するM行N列のマトリックス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層と、引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加する走査駆動手段と、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータ駆動手段とを有する平面型表示装置において、各電界放出型カソード電極及び低電圧点間にそれぞれ接続された定電流手段からなる定電流手段群を設けてな

り、データ駆動手段は、画像データに応じて、定電流手段群を画素の列毎に選択的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御するようにしたものである。

【0030】かかる第1の本発明によれば、データ駆動手段は、画像データに応じて、各電界放出型カソード電極及び低電圧点間にそれぞれ接続された定電流手段からなる定電流手段群を、画素の列毎に選択的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御する。

【0031】

【発明の実施の形態】第1の本発明は、マトリックス状に配された $m$ 行 $n$ 列(但し、 $m$ 、 $n$ は1以上の整数)の電界放出型カソードからなる画素が、 $M$ 行 $N$ 列(但し、 $M$ 、 $N$ は2以上の整数)のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、 $M$ 行 $N$ 列のマトリックス状に配列された画素にそれぞれ対応する $M$ 行 $N$ 列のマトリックス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層と、引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加する走査駆動手段と、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータ駆動手段とを有する平面型表示装置において、各電界放出型カソード電極及び低電圧点間にそれぞれ接続された定電流手段からなる定電流手段群を設けてなり、データ駆動手段は、画像データに応じて、定電流手段群を画素の列毎に選択的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御するようにした平面型表示装置である。

【0032】第2の本発明は、マトリックス状に配された $m$ 行 $n$ 列(但し、 $m$ 、 $n$ は1以上の整数)の電界放出型カソードからなる画素が、 $M$ 行 $N$ 列(但し、 $M$ 、 $N$ は2以上の整数)のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、 $M$ 行 $N$ 列のマトリックス状に配列された画素にそれぞれ対応する $M$ 行 $N$ 列のマトリックス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層と、引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加する走査駆動手段と、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータ駆動手段とを有する平面型表示装置において、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に低電圧点との間にそれぞれ接続された定電流手段を有し、データ駆動手段は、画像データに応じて、 $N$ 個の定電流手段を選択的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御するようにした平面型表示装置である。

【0033】第3の本発明は、マトリックス状に配された $m$ 行 $n$ 列(但し、 $m$ 、 $n$ は1以上の整数)の電界放出型カソードからなる画素が、 $M$ 行 $N$ 列(但し、 $M$ 、 $N$ は2以上の整数)のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、 $M$ 行 $N$ 列のマトリックス状に配列された画素にそれぞれ対応する $M$ 行 $N$ 列のマトリックス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層と、引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加する走査駆動手段と、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータ駆動手段とを有する平面型表示装置において、電界放出型カソード群に対し画素の列毎にデータ駆動手段との間にそれぞれ接続された常時定電流状態にある定電流手段を有する平面型表示装置である。

【0034】第4の本発明は、マトリックス状に配された $m$ 行 $n$ 列(但し、 $m$ 、 $n$ は1以上の整数)の電界放出型カソードからなる画素が、 $M$ 行 $N$ 列(但し、 $M$ 、 $N$ は2以上の整数)のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、 $M$ 行 $N$ 列のマトリックス状に配列された画素にそれぞれ対応する $M$ 行 $N$ 列のマトリックス状に配された引き出し電極から



なる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層とを有する平面型表示装置において、引き出し電極に対し列毎に画像データに応じて選択的に引き出し電圧を印加するデータ駆動手段と、電界放出型カソード群に対し画素の行毎にそれぞれ一端が接続されたM個の第1の定電流手段と、そのM個の第1の定電流手段を順次に循環的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御する走査駆動手段と、データ駆動手段によって、画像データに応じて、選択的に定電流動作状態に制御されると共に、残りは高インピーダンス状態に制御される、各一端が低電圧点に接続され、各他端がM個の第1の定電流手段の各他端に共通に接続されたN個の第2の定電流手段とを有する平面型表示装置である。

【0035】〔発明の実施の形態の具体例〕以下に、図1及びその一部の拡大図である図2を参照して、本発明の実施の形態の具体例1の平面型表示装置を説明する。この具体例1の平面型表示装置は、マトリックス状に配されたm行n列(但し、m、nは1以上の整数で、ここでは $m=5$ 、 $n=4$ であるが、実際には、例えば、 $m=40$ 、 $n=25$ である)の電界放出型カソードKからなる画素が、M行N列(但し、M、Nは2以上の整数)のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、M行N列のマトリックス状に配列された画素にそれぞれ対応するM行N列のマトリックス状に配された引き出し電極DRからなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極(図示を省略)と、そのアノード電極の上側又は下側に設けられた蛍光体層(図示を省略)と、引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加するスキヤンドライバSDと、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータドライバDDとを有する。

【0036】図2に示す如く、電界放出型カソードKに対応する各引き出し電極DRには、その各カソードKに対応する孔hが穿設されている。電界放出型カソードK及びそれに対応する引き出し電極DRの間には、図示を省略するも絶縁層(例えば、 $\text{SiO}_2$ )が介在せしめられ、その絶縁層には、引き出し電極DRの各孔hに連通するキャビティ(図示せず)が設けられている。

【0037】電界放出型カソードKは、例えば、円錐形形状のスピンツ(Spindt:人名)型で、 $0.01\text{V}/\text{\AA} \sim 0.1\text{V}/\text{\AA}$ 程度の電界を選択的に与えることによって、トンネル効果により電子放出がなされる、Mo、W、Cr等の材料から構成される。そして、カソードKの頂点が孔hの中心に対応するように、孔h及びカソードK間の位置関係が設定されている。

【0038】全画面共通のアノード電極(図示を省略)には、例えば、 $+3 \sim +5\text{kV}$ 程度の固定の高圧直流電圧が印加される。図1に示す如く、列毎の複数の引き出し電極DRには、スキヤンドライバSDからの、例えば、 $+100\text{V}$ の直流電圧が、それぞれ行線Cを通じて上側の引き出し電極DRの列から下側の引き出し電極DRの列へと順次循環的に印加される。

【0039】図2において、MTは、各カソード電極KK及び各電界放出型カソードK間に接続されたnチャンネル型のMOSTランジスタで、MOSTランジスタMTのドレインがカソードKに接続され、そのソースが接地され、そのゲートがカソード電極KKに接続される。このMOSTランジスタMTのゲートに、データドライバDDによって、画像データに応じて、例えば、 $+5\text{V}$ の電圧が選択的に印加されたときは、MOSTランジスタMTがオンになって、カソードKに接地電位が与えられる。このとき、このカソードKの画素に対応する引き出し電極DRに、例えば、 $+100\text{V}$ の電圧が印加されているときは、カソードKからアノード電極に電子が放射されて、電子によって衝撃されたアノード電極の部分の



蛍光体層が発光する。又、MOSTランジスタMTのゲートに、データドライバDDによって、画像データに応じて、例えば、0Vの電圧が選択的に印加されたときは、MOSTランジスタMTはオフとなり(高インピーダンスを呈する)、カソードKの電位は浮いたままである。このときは、このカソードKの画素に対応する引き出し電極DRに、+100Vの電圧が印加されていても、カソードKからアノード電極への電子の放射は行われない。【0040】かくして、複数行の引き出し電極DR及びカソード電極Kの複数列の画素のうち、+100Vの直流電圧が印加された引き出し電極DRの列と、0Vの電圧が印加された列の画素のカソードKの交点において、引き出し電極DRによって、1画素分のカソードKから引き出された電子が、アノード電極によって引っ張られて電界放射(電子放射)が開始され、アノード電極の1画素分のカソードKに対向する部分が電子によって衝撃されて、その部分の蛍光体層が発光して、1画素分の画像が表示される。

【0041】蛍光体層の全体を、白色発光蛍光体層にて構成すれば、モノクローム平面型表示装置が得られ、蛍光体層を1画素毎の幅を有する赤、緑及び青発光蛍光体ストライプにて構成すれば、カラー平面型表示装置が得られる。

【0042】これらの引き出し電極DR、カソード電極KK、カソードK、MOSTランジスタMTアノード電極、蛍光体層及び酸化膜が、ガラス等からなる偏平管内に収納され、偏平管内は高真空となされる。

【0043】図1及び図2に示した具体例1の平面型表示装置によれば、MOSTランジスタMTによって、アノード電極及び電界放出型カソードK間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、アノード電極及びカソードK間の放射電流がデータドライバに流れないので、データドライバDDの負担を小さくすることができ、且つ、定電流を得るための高抵抗器を用いないので、電力消費の増大を抑制することのできる。

【0044】次に、図3を参照して、本発明の実施の形態の具体例2の平面型表示装置を説明するも、図1と対応する部分には、同一符号を付して一部重複説明を省略する。この具体例3の平面型表示装置は、マトリクス状に配されたm行n列(但し、m、nは1以上の整数、ここではm=5、n=4、実際には、例えば、m=40、n=25である)の電界放出型カソードKからなる画素が、M行N列(但し、M、Nは2以上の整数)のマトリクス状に配列された電界放出型カソード群と、M行N列のマトリクス状に配列された画素にそれぞれ対応するM行N列のマトリクス状に配された引き出し電極DRからなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極(図示を省略)と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層(図示を省略)と、引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加するスキヤンドライバSDと、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータドライバDDとを有する。

【0045】そして、この平面型表示装置は、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に低電圧点との間にそれぞれ接続されたMOSTランジスタMTを有し、データドライバDDは、画像データに応じて、N個のMOSTランジスタMTを選択的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御するようにする。即ち、MOSTランジスタMTの各ドレインを、列線R及びカソード電極KKを通じて、カソードKの画素の列に接続し、その各ソースを接地し、その各ゲートをデータドライバDDに接続する。

【0046】データドライバDDは、各MOSTランジスタMTに対し、画像データに応じて、+5V及び0Vの電圧を選択的に印加する。スキヤンドライバSDは、引き出し電極DRに対し、行毎に順次に循環的に、行線Cを通じて、例えば、+100Vの電圧を印加する。

【0047】MOSTランジスタMTのゲートに、データドライバDDによって、画像データに

応じて、例えば、+5Vの電圧が選択的に印加されたときは、MOSTランジスタMTがオンになって、カソードKに接地電位が与えられる。このとき、このカソードKの画素に対応する引き出し電極DRに、例えば、+100Vの電圧が印加されているときは、カソードKからアノード電極に電子が放射されて、電子によって衝撃されたアノード電極の部分の蛍光体層が発光する。又、MOSTランジスタMTのゲートに、データドライバDDによって、画像データに応じて、例えば、0Vの電圧が選択的に印加されたときは、MOSTランジスタMTはオフとなり(高インピーダンスを呈する)、カソードKの電位は浮いたままである。このときは、このカソードKの画素に対応する引き出し電極DRに、+100Vの電圧が印加されていても、カソードKからアノード電極への電子の放射は行われない。

【0048】この図3に示した具体例2の平面型表示装置によれば、MOSTランジスタMTによって、アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、データドライバDDにアノード電極及びカソードK間の放射電流が流れないので、データドライバの負担を小さくすることができ、定電流を得るための高抵抗器を用いないので、電力消費の増大を抑制することができ、且つ、MOSTランジスタを電界照射型カソードK群の画素の列毎に設けるので、構造及び製造工程が簡単となる平面型表示装置を得ることができる。アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができるということは、換言すれば、画素を構成する複数の電界放出型カソードのうちの1部のカソードから電子が放射されなくとも、又、1個のカソードのみから電子が放出されても、アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間のトータルの放射電流の上限は、安定に一定に抑えられるということである。

【0049】次に、図4を参照して、本発明の実施の形態の具体例3の平面型表示装置を説明するも、図1と対応する部分には、同一符号を付して一部重複説明を省略する。この具体例3の平面型表示装置は、マトリクス状に配されたm行n列(但し、m、nは1以上の整数で、ここではm=5、n=4、実際には、例えば、m=40、n=25である)の電界放出型カソードKからなる画素が、M行N列(但し、M、Nは2以上の整数)のマトリクス状に配列された電界放出型カソード群と、M行N列のマトリクス状に配列された画素にそれぞれ対応するM行N列のマトリクス状に配された引き出し電極DRからなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極(図示を省略)と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層(図示を省略)と、引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加するスキヤンドライバSDと、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータドライバDDとを有する。

【0050】そして、この平面型表示装置は、電界放出型カソード群に対し画素の列毎にデータドライバDDとの間にそれぞれ接続された常時定電流状態にあるMOSTランジスタを有する。即ち、MOSTランジスタMTの各ドレインを、列線R及びカソード電極KKを通じて、カソードKの画素の列に接続し、その各ソースをデータドライバDDに接続し、その各ゲートに、入力端子tから、例えば、+5Vの固定直流電圧を印加して、常時オン状態にしておく。

【0051】MOSTランジスタMTのソースに、データドライバDDによって、画像データに応じて、例えば、0Vの電圧が選択的に印加されたときは、画素を構成する複数のカソードKの列毎に、接地電位が与えられる。このとき、この画素を構成する複数のカソードKに対応する引き出し電極DRに、例えば、+100Vの電圧が印加されているときは、カソードKからアノード電極に電子が放射されて、電子によって衝撃されたアノード電極の部分の蛍光体層が発光する。又、MOSTランジスタMTのゲートに、データドラ

イバDDによって、画像データに応じて、選択的に何らの電圧も与えられないときは、カソードKの電位は浮いたままである。このときは、この画素を構成する複数のカソードKに対応する引き出し電極DRに、+100Vの電圧が印加されていても、カソードKからノード電極への電子の放射は行われない。

【0052】図4に図示の具体例3の平面型表示装置によれば、MOSTランジスタMTによって、アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、定電流を得るための高抵抗器を用いないので、電力消費の増大を抑制することができ、且つ、MOSTランジスタを、画素を構成する複数のカソードKの列毎に設けるので、構造及び製造工程が簡単となる平面型表示装置を得ることができる。

【0053】次に、図5を参照して、具体例4の平面型表示装置を説明する。この平面型表示装置では、データドライバDDと、カソード電極Kの画素の列との間に、定電流供給回路CISを設けた場合である。この定電流供給回路CISは、図3又は図4に類似した画素を構成する複数の電界放出型カソードの画素の列毎のバイポーラトランジスタ等の半導体素子よりなる定電流手段から構成される。その他の構成は、図3又は図4と同様である。

【0054】この図5に図示の平面型表示装置によれば、定電流手段によって、アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、定電流化のための高抵抗器を用いないので、電力消費の増大を抑制することができ、画素を構成する複数の電界放射型カソードKの列毎に、定電流供給器を設けるので、構造が簡単で製造の容易な平面型表示装置を得ることができる。

【0055】次に、図6を参照して、本発明の実施の形態の具体例4の平面型表示装置を説明するも、図1と対応する部分には同一符号を付して、一部重複説明を省略する。この具体例4の平面型表示装置は、マトリクス状に配されたm行n列(但し、m、nは1以上の整数で、ここでは、m=5、n=4、実際には、例えば、m=40、n=25)の電界放出型カソードKからなる画素が、M行N列(但し、M、Nは2以上の整数)のマトリクス状に配列された電界放出型カソード群と、M行N列のマトリクス状に配列された画素にそれぞれ対応するM行N列のマトリクス状に配された引き出し電極DRからなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極(図示を省略)と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層(図示を省略)とを有する。

【0056】そして、この平面型表示装置は、引き出し電極DRに対し列毎に画像データに応じて選択的に引き出し電圧を印加するデータドライバDDと、電界放出型カソード群に対し画素の行毎にそれぞれ一端が接続されたM個の第1の定電流手段MT1と、そのM個の第1の定電流手段MT1を順次に循環的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御するスキンドライバSDと、データドライバDDによって、画像データに応じて、選択的に定電流動作状態に制御されると共に、残りは高インピーダンス状態に制御される、各一端が接地に接続され、各他端がM個の第1の定電流手段MT1の各他端に共通に接続されたN個の第2の定電流手段MT2とを有する。

【0057】即ち、各MOSTランジスタMT1のドレインが、画素に対応する複数のドレインが引き出し電極DRの行に接続され、その各ゲートが列線Cを通じてスキンドライバSDに接続され、そのドレイン他のMOSTランジスタMT1のドレインとそれぞれと共通接続される。又、各MOSTランジスタMT2のゲートが、データドライバDDの列線R及び画素を構成する複数の電界放出型カソードKの列に接続され、その各ソースが接地され、その各ドレインが他のMOSTランジスタMT2のドレインと共通接続されると共に、

各MOSTランジスタMT1のソースに共通に接続される。

【0058】ある列線Rに接続された、画素に対応する引き出し電極DRの列に、データドライバからの+100Vの電圧が印加されると共に、ある行線CのMOSTランジスタMT2ゲートに、スキヤンドライバSDからの+5Vの電圧が印加されると、そのある行線Cにゲートが接続されがMOSTランジスタMT1がオンになると共に、そのある列線Rにゲートが接続されたMOSTランジスタMT2もオンになり、そのある行線Cにゲートが接続されたMOSTランジスタMT1のソース側に接地電位が与えられて、そのある行及びそのある列の交点の画素を構成する複数のカソードKが電子を放出してアノード電極との間で電界放出が行われると共に、その画素の放射電流の上限が、MOSTランジスタMT1、MT2の直列回路によって、所定の一定値に抑えられる。

【0059】この図6の第5の具体例によれば、データドライバDDに照射電流がながれないので、データドライバDDの負担を小さくすることができ、定電流を得るための高抵抗器を使用しないので、消費電力の増大が抑制されると共に、アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、画素を構成する複数お電界放出型カソードKの行及び画素に対応する引き出し電極DRの列にMOSTランジスタMT1、MT2が接続されるので、構造及び製造工程が簡単となり、しかも、同じ行又は同じ列における表示状態となる画素数が多くなる場合に、各画素の放射電流の減少を緩和することができる。

【0060】上述の各具体例においては、nチャンネル型MOSTランジスタを用いた場合について述べたが、pチャンネル型MOSTランジスタを用いることもできる。

【0061】

【発明の効果】第1の本発明によれば、マトリックス状に配されたm行n列(但し、m、nは1以上の整数)の電界放出型カソードからなる画素が、M行N列(但し、M、Nは2以上の整数)のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、M行N列のマトリックス状に配列された画素にそれぞれ対応するM行N列のマトリックス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層と、引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加する走査駆動手段と、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータ駆動手段とを有する平面型表示装置において、各電界放出型カソード電極及び低電圧点間にそれぞれ接続された定電流手段からなる定電流手段群を設けてなり、データ駆動手段は、画像データに応じて、定電流手段群を画素の列毎に選択的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御するようにしたので、アノード電極及び電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、データ駆動手段の負担を小さくすることができ、且つ、電力消費の増大を抑制することのできる平面型表示装置を得ることができる。

【0062】第2の本発明によれば、マトリックス状に配されたm行n列(但し、m、nは1以上の整数)の電界放出型カソードからなる画素が、M行N列(但し、M、Nは2以上の整数)のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、M行N列のマトリックス状に配列された画素にそれぞれ対応するM行N列のマトリックス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層と、引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加する走査駆動手段と、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータ駆動手段とを有する平面型表示装置において、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に低電圧点との間にそれぞれ接続された定電流手段を有し、データ駆動手段は、画像データに応じて、N個の定電

流手段を選択的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御するようにしたので、アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、データ駆動手段の負担を小さくすることができ、電力消費の増大を抑制することができ、且つ、構造及び製造工程が簡単となる平面型表示装置を得ることができる。

【0063】第3の本発明によれば、マトリックス状に配された $m$ 行 $n$ 列(但し、 $m$ 、 $n$ は1以上の整数)の電界放出型カソードからなる画素が、 $M$ 行 $N$ 列(但し、 $M$ 、 $N$ は2以上の整数)のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、 $M$ 行 $N$ 列のマトリックス状に配列された画素にそれぞれ対応する $M$ 行 $N$ 列のマトリックス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層と、引き出し電極群に対し行毎に順次に循環的に引き出し電圧を印加する走査駆動手段と、電界放出型カソード群に対し画素の列毎に画像データに応じて選択的に低電圧を印加するデータ駆動手段とを有する平面型表示装置において、電界放出型カソード群に対し画素の列毎にデータ駆動手段との間にそれぞれ接続された常時定電流状態にある定電流手段を有するようにしたので、アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、電力消費の増大を抑制することができ、且つ、構造及び製造工程が簡単となる平面型表示装置を得ることができる。

【0064】第4の本発明によれば、マトリックス状に配された $m$ 行 $n$ 列(但し、 $m$ 、 $n$ は1以上の整数)の電界放出型カソードからなる画素が、 $M$ 行 $N$ 列(但し、 $M$ 、 $N$ は2以上の整数)のマトリックス状に配列された電界放出型カソード群と、 $M$ 行 $N$ 列のマトリックス状に配列された画素にそれぞれ対応する $M$ 行 $N$ 列のマトリックス状に配された引き出し電極からなる引き出し電極群と、その引き出し電極群に対向するアノード電極と、そのアノード電極に設けられた蛍光体層とを有する平面型表示装置において、引き出し電極群に対し列毎に画像データに応じて選択的に引き出し電圧を印加するデータ駆動手段と、電界放出型カソード群に対し画素の行毎にそれぞれ一端が接続された $M$ 個の第1の定電流手段と、その $M$ 個の第1の定電流手段を順次に循環的に定電流動作状態に制御すると共に、残りを高インピーダンス状態に制御する走査駆動手段と、データ駆動手段によって、画像データに応じて、選択的に定電流動作状態に制御されると共に、残りは高インピーダンス状態に制御される、各一端が低電圧点に接続され、各他端が $M$ 個の第1の定電流手段の各他端に共通に接続された $N$ 個の第2の定電流手段とを有するので、アノード電極及び画素を構成する複数の電界放出型カソード間の放射電流の上限を、安定に一定に抑えることができると共に、電力消費の増大を抑制することができ、データ駆動手段の負担を小さくすることができ、且つ、構造及び製造工程が簡単となる平面型表示装置を得ることができる。又、この第5の本発明によれば、同じ行又は同じ列における表示状態となる画素数が多くなる場合に、各画素の放射電流の減少を緩和することができる。

## 図の説明

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の具体例1の平面型表示装置を示すブロック線図である。

【図2】具体例1の一部の拡大接続図である。

【図3】本発明の実施の形態の具体例2の平面型表示装置を示すブロック線図である。

【図4】本発明の実施の形態の具体例3の平面型表示装置を示すブロック線図である。

【図5】本発明の実施の形態の具体例4の平面型表示装置を示すブロック線図である。

【図6】本発明の実施の形態の具体例5の平面型表示装置を示すブロック線図である。

【図7】従来の平面型表示装置の一部を示す平面図である。

【図8】従来の平面型表示装置の一部の断面図である。

【図9】平面型表示装置のカソードの例を示す平面図及び断面図である。

【図10】従来例の平面型表示装置を示すブロック線図である。

【図11】従来例の平面型表示装置の一部の拡大接続図である。

【図12】従来例の平面型表示装置のカソードとMOSTランジスタとの組み合わせ部分を示す断面図である。

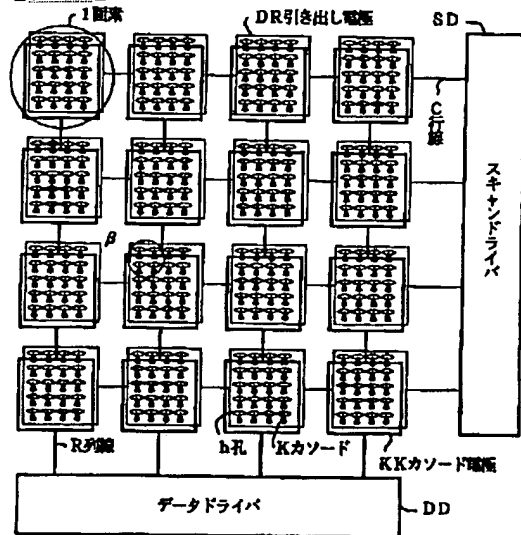
【図13】従来例の引き出し電圧と放射電流との間の関係を示す特性曲線図である。

【符号の説明】

K 電界放出型カソード、KK カソード電極、DR 引き出し電極、h 孔、DD データドライバ、SD スキャンドライバ。

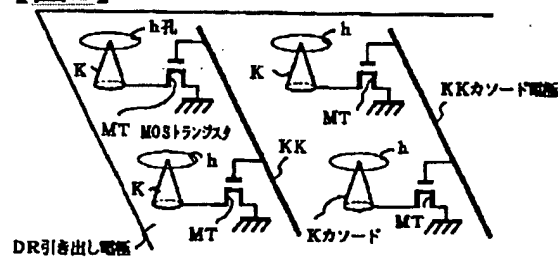
## 図面

【図1】



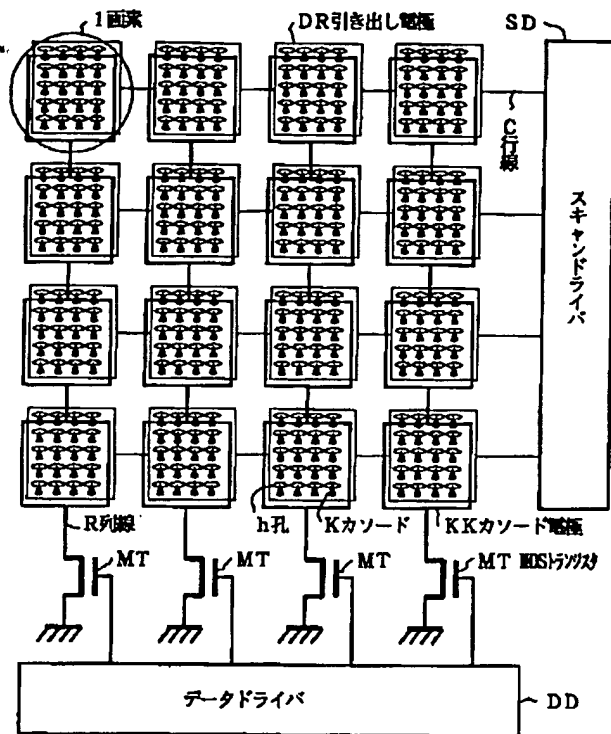
具体例1

【図2】



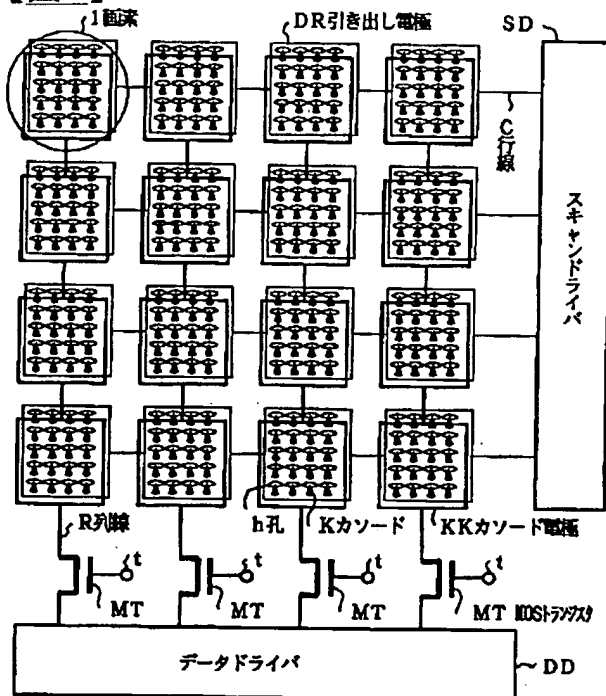
具体例1の一部の拡大

【図3】



具体例 2

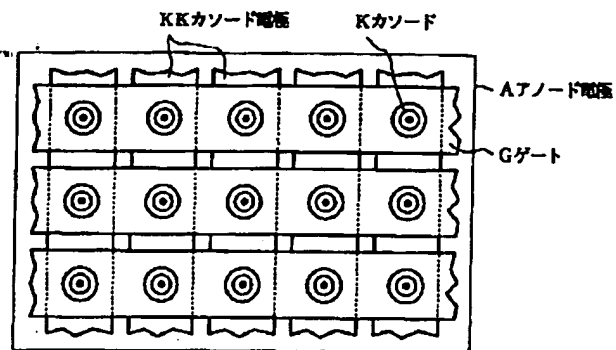
【図4】



具体例 3

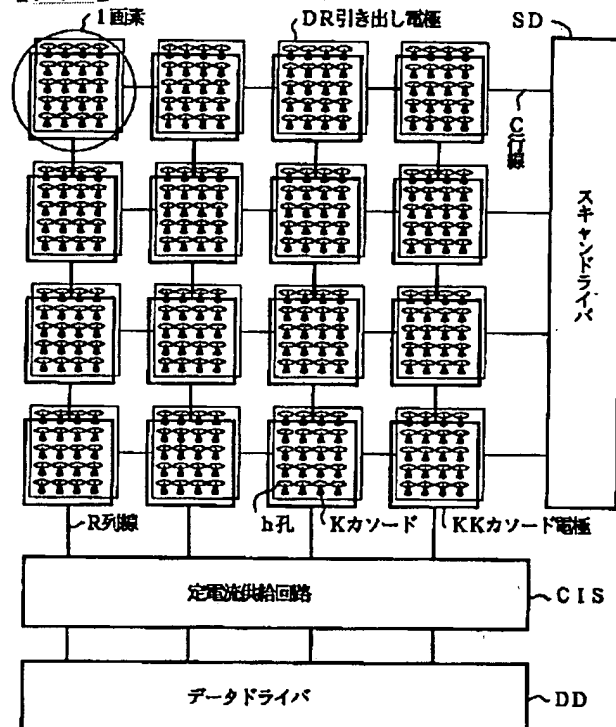
【図7】





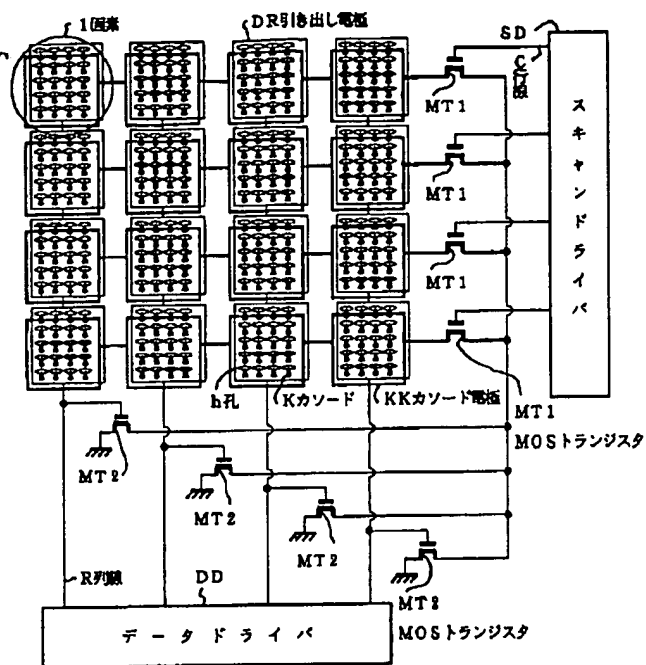
従来の平面型表示装置

【図5】



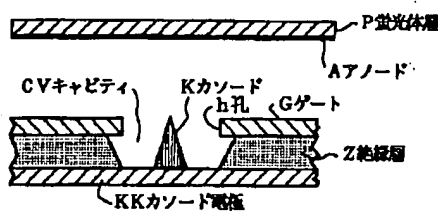
具体例 4

【図6】



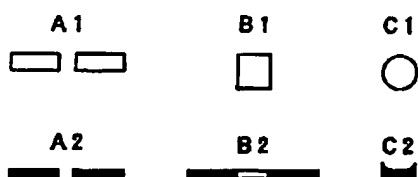
具体例 5

【図8】



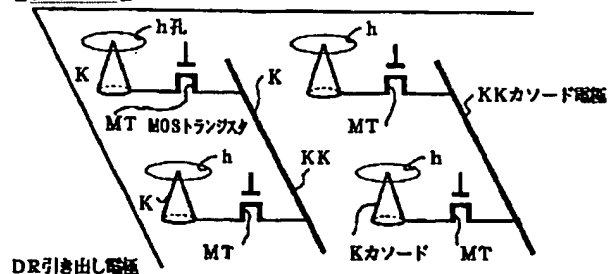
従来の平面型表示装置の一部の断面

【図9】



カソードの例

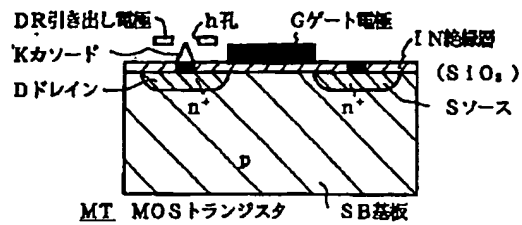
【図11】



従来例の一部の拡大

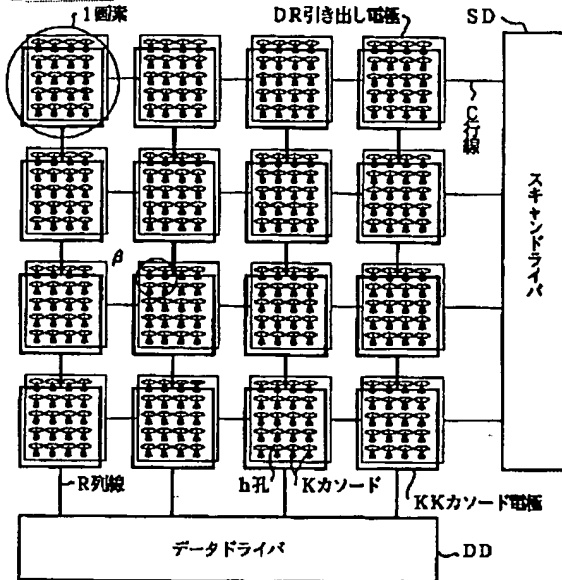
【図12】





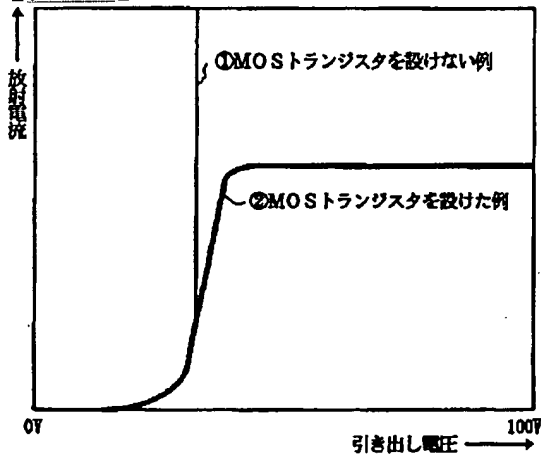
従来例のカソードとMOSトランジスタとの組み合わせ部分

【図10】



従 来 例

【図13】



従来例の引き出し電圧と放射電流との関係